(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월01일
(11) 등록번호 10-2597252
(24) 등록일자 2023년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/00 (2006.01) *H01L 21/52* (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
H01L 23/053 (2006.01) *H01L 23/544* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 24/03 (2013.01)
H01L 21/52 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0103073
(22) 출원일자 2016년08월12일
심사청구일자 2021년07월06일
(65) 공개번호 10-2017-0026136
(43) 공개일자 2017년03월08일
(30) 우선권주장
1248/15 2015년08월31일 스위스(CH)
1404/15 2015년09월28일 스위스(CH)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070066946 A
KR1020100085027 A
JP2015056594 A

(73) 특허권자
베시 스위처랜드 아게
스위스, 6312 슈타인하우젠, 힌터베르크슈트라쎄 32아
(72) 발명자
슈페르 플로리안
오스트리아, 아테-6300 뵈르글, 브릭센탈러슈트라쎄 63데/27
(74) 대리인
민영준

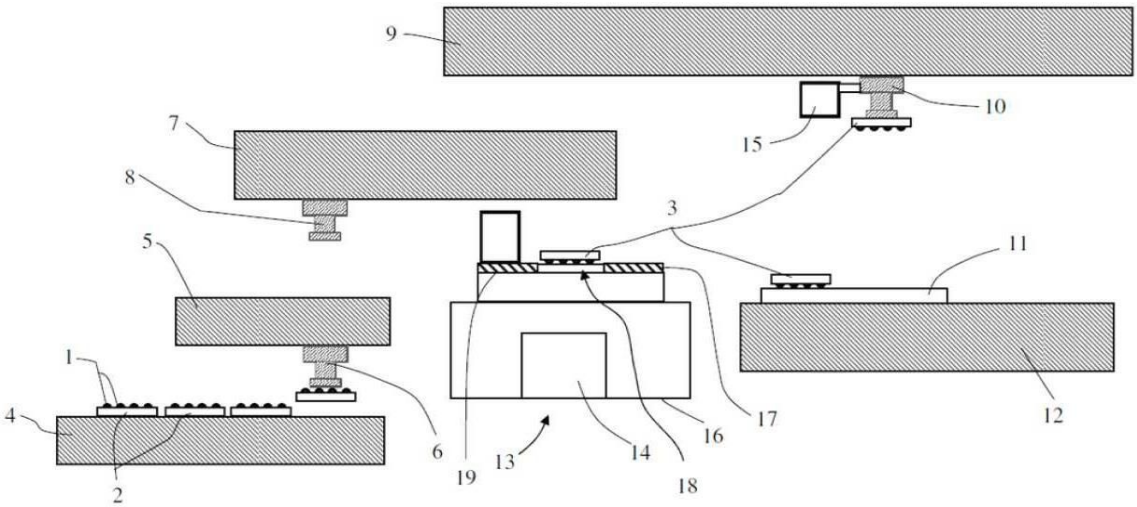
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 이석주

(54) 발명의 명칭 **범프를 구비하는 반도체를 기판의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법**

(57) 요 약

본 발명은 기판의 기판 위치상에 플립 칩(flip chip)으로서 범프를 구비하는 반도체 칩을 장착하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 방법은 고정형으로 배치된 캐비티 내에 플립 칩을 배치하는 단계를 포함하며 거기에서 범프들은 융제로 습윤되고 플립 칩의 위치는 카메라에 의해 측정된다. 본 방법은 수송 헤드와 본딩 헤드의 이용을 포함하며, 그것은 신속하고 매우 정확한 장착을 가능하게 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01L 21/67712 (2013.01)
H01L 22/12 (2013.01)
H01L 23/053 (2013.01)
H01L 23/544 (2013.01)
H01L 24/11 (2013.01)
H01L 24/82 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법으로서, 교정 단계에서 제1 및 제2 기하학적 구조 데이터가 측정되며, 상기 제1 기하학적 구조 데이터는 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표를 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계의 기계 좌표로 변환하는 역할을 하며 상기 제2 기하학적 구조 데이터는 제2 카메라(15)의 픽셀 좌표를 상기 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계의 기계 좌표로 변환하는 역할을 하며, 장착 단계에서 각각의 반도체 칩(2)에 대해 다음의 <1> 내지 <9>의 단계들

<1> (i) 웨이퍼 테이블(4)에 상기 반도체 칩(2)을 미리 정해진 위치에 제공하고, 플립 장치(5)의 픽업 헤드(6)를 이용하여 상기 제공된 반도체 칩(2)을 분리하고 180° 로 상기 반도체 칩(2)의 방향을 틀어서 상기 반도체 칩(2)을 플립 칩(3)으로서 제공하는 단계;

또는

(ii) 공급 장치를 이용하여 반도체 칩(2)을 플립 칩(3)으로서 제공하는 단계;

<2> 수송 헤드(8)를 이용하여 상기 픽업 헤드(6) 또는 상기 공급 장치로부터 상기 플립 칩(3)을 수용하는 단계;

<3> 플레이트(17) 내에 배치되며 투명한 베이스로 형성되는, 캐비티(18)를 융제로 충전하는 단계로서, 상기 플레이트(17)는 고정형으로 배치되거나 상기 캐비티(18)의 충전 이후에 이동되어서 상기 캐비티(18)는 두 경우 모두 상기 제1 카메라(14) 위에 위치되며, 상기 제1 카메라(14)는 고정형으로 배치되는 단계;

<4> 상기 캐비티(18) 내에 상기 플립 칩(3)을 위치시키는 단계로서, 상기 범프(1)는 상기 캐비티(18)의 베이스를 향하는 단계;

<5> 상기 제1 카메라(14)로 상기 플립 칩(3)의 이미지를 기록하고 상기 이미지와 상기 제1 기하학적 구조 데이터에 기초하여 상기 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계에 대한 상기 플립 칩(3)의 실제 위치를 측정하는 단계;

<6> 상기 본딩 헤드(10)를 이용하여 상기 캐비티(18)로부터 상기 플립 칩(3)을 분리하는 단계;

<7> 다음의 (iii)의 단계들 및 (iv)의 단계들 중 하나의 단계들에 의해, 상기 본딩 헤드(10)에 고정되는 상기 제2 카메라(15)에 의해 상기 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계에 대한 상기 기판 위치의 실제 위치를 측정하는 단계로서,

(iii)의 단계들은

상기 기판 위치가 상기 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 상기 기판 위치 위의 위치로 상기 본딩 헤드(10)를 이동시키는 단계,

상기 제2 카메라(15)를 이용하여 적어도 하나의 이미지를 기록하는 단계, 및

상기 적어도 하나의 이미지 내에서의 상기 기판 위치의 위치와 상기 제2 기하학적 구조 데이터에 기초하여 상기 기판 위치의 실제 위치를 계산하는 단계

를 포함하며,

(iv)의 단계들은

적어도 2개의 기판 마킹의 실제 위치에 의해 상기 기판 위치의 실제 위치를 계산하는 단계로서, 상기 적어도 2개의 기판 마킹의 각각의 실제 위치는 지지체(12)에 새로운 기판(11)을 공급한 후

상기 기판 마킹이 상기 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 상기 기판 위의 위치로 상기 본딩 헤드(10)를 이동시키는 단계,

상기 제2 카메라(15)로 이미지를 기록하는 단계, 및

상기 이미지와 상기 제2 기하학적 구조 데이터에 의해 상기 기판 마킹의 실제 위치를 측정하는 단계

를 포함하는, 기판 위치의 실제 위치를 측정하는 단계;

<8> 상기 플립 칩(3)의 측정된 실제 위치와 상기 기판 위치의 측정된 실제 위치에 기초하여 상기 본딩 헤드(10)에 의해 접근될 위치를 계산하는 단계; 및

<9> 계산된 위치로 상기 본딩 헤드(10)를 이동시키고 상기 기판 위치상에 상기 플립 칩(3)을 위치시키는 단계

가 수행되며,

상기 수송 헤드(8)와 상기 본딩 헤드(10)는 적어도 부분적으로 동시에 이동하는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 기하학적 구조 데이터는 제1 광학 마킹(22)의 위치와 제1 고정 벡터를 포함하며, 상기 제1 고정 벡터는 상기 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계의 기준점에 대한 상기 제1 광학 마킹(22)의 방향과 상기 기준점으로부터의 거리를 나타내며, 상기 제1 광학 마킹(22)의 위치는 적어도 하나의 미리 정해진 시점에서 다음의 단계

상기 본딩 헤드(10)를 상기 제1 광학 마킹(22)이 상기 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 위치로 이동시키는 단계;

상기 제2 카메라(15)로 이미지를 기록하는 단계;

상기 이미지와 상기 제2 기하학적 구조 데이터에 기초하여 상기 제1 광학 마킹(22)의 위치를 측정하는 단계; 및

측정된 위치를 상기 제1 광학 마킹(22)의 새로운 위치로서 저장하는 단계;

에 의해 갱신되는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 기하학적 구조 데이터는 적어도 하나의 추가 광학 마킹(23)의 위치와 추가 고정 벡터를 포함하며, 상기 추가 고정 벡터는 상기 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계의 기준점에 대한 상기 추가 광학 마킹의 방향과 상기 기준점으로부터의 거리를 나타내며, 상기 추가 광학 마킹(23)의 위치는 다음의 단계

상기 본딩 헤드(10)를 상기 추가 광학 마킹(23)이 상기 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 위치로 이동시키는 단계;

상기 제2 카메라(15)로 이미지를 기록하는 단계;

상기 이미지와 상기 제2 기하학적 구조 데이터에 기초하여 상기 추가 광학 마킹(23)의 위치를 측정하는 단계; 및

측정된 위치를 상기 추가 광학 마킹(23)의 새로운 위치로서 저장하는 단계;

에 의해 갱신되는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 플레이트(17)의 상기 캐비티(18)가 상기 제1 카메라(14) 위의 위치에 놓일 때 상기 광학 마킹(들)(22, 23)이 상기 플레이트(17)에 의해 덮이며, 상기 방법은 상기 광학 마킹(들)(22, 23)의 위치가 갱신되기 전에 상기 광학 마킹(들)(22, 23)이 노출되는 위치로 상기 플레이트(17)를 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 범프를 구비하는 반도체 칩을 기판의 기판 위치상에 플립 칩(flip chip)으로서 장착하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 한편으로 매우 높은 위치 정밀도와 다른 한편으로 최고 가능한 처리량을 가능하게 위한 반도체 칩을 기판상에 플립 칩으로서 장착하기 위한 방법에 관한 연구가 계속되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은, 한편으로 매우 높은 위치 정밀도와 다른 한편으로 최고 가능한 처리량을 가능하게 하는, 반도체 칩을 기판상에 플립 칩으로서 장착하기 위한 방법을 개발하는 목적에 기초한다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기 목적은 특허청구범위에 기재된 특징들을 갖는 본 발명에 의해 달성된다.

발명의 효과

[0005] 본 발명에 의하면, 한편으로 매우 높은 위치 정밀도와 다른 한편으로 최고 가능한 처리량을 가능하게 하는, 반도체 칩을 기판상에 플립 칩으로서 장착하기 위한 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 명세서에 포함되고 그것의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 하나 이상의 실시 형태를 예시하며, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리 및 구현을 설명하는 역할을 한다. 도면은 개략적이며 축척에 맞게 도시되지 않는다.

도 1은 범프를 구비하는 반도체 칩을 플립 칩으로서 장착하기 위한 장치의 측면도를 개략적으로 도시한다.

도 2는 평면도로 카메라 지지체(camera support)를 도시한다.

도 3은 픽셀 좌표계(pixel coordinate system)와 기계 좌표계(machine coordinate system)를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 도 1은 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 플립 칩(3)으로서 장착하기 위한 장치의 측면도를 개략적으로 도시하며, 그것은 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위해 구성된다. 그 장치는 반도체 칩(2)을 제공하기 위한 웨이퍼 테이블(4), 픽업 헤드(pickup head)(6)를 갖춘 플립 장치(5), 수송 헤드(8)를 갖춘 제1 수송 시스템(7), 본딩 헤드(bonding head)(10)를 갖춘 제2 수송 시스템(9), 지지체(12) 상에 기판(11)을 공급 및 제공하기 위한 수송 시스템(미도시), 융제(fluxing agent)로 반도체 칩을 습윤시키기 위한 장치(13), 제1 카메라(14) 및 제2 카메라(15)를 포함한다. 장치(13)는 카메라 지지체(16), 베이스(base)가 투명한 캐비티(cavity)(18)를 갖춘 플레이트(17), 그리고 하향으로 개방된 융제 용기(19)를 포함한다. 본딩 헤드(10)의 위치는 기계 좌표에 의해 설명된다. 장치는 제어 장치에 의해 제어되며, 그것은 도시되어 있지 않다.

[0008] 제1 수송 시스템(7)은 적어도 2개의 공간 방향으로 수송 헤드(8)를 이동시키도록 구성된다. 제2 수송 시스템(9)은 3개의 공간 방향으로 본딩 헤드(10)를 이동시키도록 구성된다.

[0009] 본 발명에 따른 방법을 수행하기에 또한 적합한 또 다른 장치에 있어서, 웨이퍼 테이블(4)과 픽업 헤드(pickup head)(6)를 갖춘 플립 장치(5)는 존재하지 않으며, 반도체 칩(2)을 직접 플립 칩(3)으로서 제공하는 (피더(feeder)로서 또한 알려진) 공급 장치에 의해 대체된다. 그러한 장치의 경우, 도 1에서 참조번호 4로 도시된 요소는 공급 장치를 나타낸다.

[0010] 카메라 지지체(16)는 장치상에 고정형으로 배치되며, 제1 카메라(14)가 고정되는 베이스(20), 및 적어도 2개의

측벽(21)을 포함한다. 플레이트(17)는 카메라 지지체(16) 상에 탈착가능하게 장착된다. 도 2는 평면도로 카메라 지지체(16)를 도시한다. 카메라 지지체(16)는 제1 광학 마킹(optical marking)(22)과, 선택적으로, 적어도 하나의 추가 광학 마킹(23)을 포함한다. 카메라 지지체(16)는 제1 카메라(14)와 광학 마킹(들)(22, 및 선택적으로 23)이 서로에 대하여 경직된 기하학적 관계에 있도록 기계적으로 강성으로 형성되어서, 제1 카메라(14)의 이미지에 할당되는 픽셀 좌표계의 위치와 방향은 광학 마킹(들)(22, 및 선택적으로 23)의 위치와 고정된 관계에 있다 (즉, 이러한 경우에 변화 불가능한 것으로 생각된다).

[0011] 바람직하게는, 광학 마킹(들)(22, 및 선택적으로 23)은 기판 위치의 높이와 실질적으로 동일한 높이에서 기판(11)을 위한 지지체(12)의 표면에 수직으로 연장되는 방향으로 배치된다. 이것은 제2 카메라(15)가 광학 마킹(들)(22, 및 선택적으로 23)의 이미지, 또는 기판 위치의 이미지, 또는 기판의 기판 마킹의 이미지를 기록할 때 본딩 헤드(10)가 실질적으로 동일한 높이에 위치되는 이점을 제공한다. 이는 촬영될 물체를 제2 카메라(15)의 초점면으로 이동시키기 위해서 본딩 헤드(10)가 상이한 높이로 들어올려질 필요가 없다는 것을 의미한다.

[0012] 플립 칩(3)의 픽셀 좌표는 제1 카메라(14)에 의해 기록된 플립 칩(3)의 이미지로부터 측정되며 제1 기하학적 구조 데이터에 의해 본딩 헤드(10)의 기계 좌표로 변환된다. 제1 기하학적 구조 데이터는 제1 광학 마킹(22)의 위치와 고정값 (u, v)를 갖는 벡터(A)를 포함하며, 그것은 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계의 기준점으로부터 제1 광학 마킹(22)의 방향 및 거리를 나타낸다. 제1 기하학적 구조 데이터는 또한 일정 각도(Ψ)를 포함하며, 그것은 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계와 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계 사이의 비틀림(twisting)을 나타낸다. 하나보다 많은 광학 마킹이 있는 경우, 제1 기하학적 구조 데이터는 각각의 추가 광학 마킹의 위치와 고정값을 갖는 관련 벡터를 포함하며, 그것은 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계의 기준점으로부터 추가 광학 마킹의 방향 및 거리를 나타낸다.

[0013] 도 3은 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계(MS), 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계(PS), 제1 광학 마킹(22), 벡터(A) 및 각도(Ψ)를 개략적으로 도시한다. 벡터(A)의 값 (u, v)는 기계 좌표계(MS)에서의 숫자이다.

[0014] 이하에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 플립 칩(3)은 본 발명에 따른 방법에서 캐비티(18) 내에 놓이며, 그것의 범프(1)는 융제 내에 침지되고, 제1 카메라(14)로 이미지가 기록되며, 습윤 시기의 만료 이후 플립 칩(3)은 캐비티(18)로부터 분리되고 기판(11) 상에 장착된다. 캐비티(18)는 이 단계 동안 제1 카메라(14) 위의 고정된 위치에 위치하고 제1 카메라(14)의 시야는 캐비티(18)의 베이스로 지향되어서, 그 이미지는 범프(1)를 갖춘 플립 칩(3)의 바닥면을 도시한다.

[0015] 제1 실시형태에서, 융제 용기(19)는 고정형으로 배치된다. 이러한 경우, 장치(13)는 플레이트(17)의 왕복 운동을 위한 구동장치를 포함한다. 플레이트(17)는 캐비티(18)를 융제로 충전하기 위한 정도로 이동되어서 캐비티(18)는 융제 용기(19)의 아래에 또는 융제 용기(19)의 반대면 상에 위치되며, 이후 다시 원래대로 이동되어서 캐비티(18)는 제1 카메라(14) 위의 전술한 위치에 위치한다.

[0016] 제2 실시형태에서, 플레이트(17)는 고정형으로 배치되며, 캐비티(18)는 제1 카메라(14) 위에 위치된다. 이러한 경우, 장치(13)는 캐비티(18)의 한쪽 면으로부터 캐비티(18) 반대쪽 면으로 융제 용기(19)의 이동을 위한 구동장치를 포함한다. 융제 용기(19)는 플레이트(17) 상에서 미끄러져 이동하며 캐비티(18)를 융제로 충전한다.

[0017] 제2 카메라(15)는 본딩 헤드(10)에 고정된다. 카메라(15)의 광축은 본딩 헤드(10)의 그리핑 축(gripping axis)에 평행하게 연장된다. 제2 카메라(15)는, 제2 카메라(15)의 이미지에 할당된 픽셀 좌표계의 방향이 본딩 헤드(10)의 그리핑 축과 일정 기하학적 구조 관계에 있도록, 본딩 헤드(10)에 기계적으로 고정된다. 제2 카메라(14)에 의해 기록된 기판상의 마킹 또는 기판 위치의 적어도 하나의 이미지에 의해 측정되는, 기판 위치의 픽셀 좌표는 제2 기하학적 구조 데이터에 의해 본딩 헤드(10)의 기계 좌표로 변환된다.

[0018] 제2 기하학적 구조 데이터는 값 (x, y)를 갖는 벡터(B)를 포함하며, 그것은 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계의 기준점으로부터 제2 카메라(15)의 픽셀 좌표계의 기준점의 방향 및 거리를 나타낸다. 제2 기하학적 구조 데이터는 각도(φ)를 또한 포함하며, 그것은 이들 두 좌표계의 비틀림을 나타낸다.

[0019] 제1 및 제2 기하학적 구조 데이터는 스케일링 인자(scaling factor)를 또한 포함하며, 그것은 각각의 카메라의 픽셀 좌표계에서의 값을 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계에서의 값으로 변환하는 것을 가능하게 한다. 제1 및 제2 기하학적 구조 데이터는 장착 단계 이전에 수행되는 교정 단계(calibration phase)에서 측정된다. 교정 단계는 방법 및 장치의 장기간 안정성(long-term stability)을 증가시키기 위해 상이한 시점에서 수행될 수 있다.

[0020] 설명된 실시형태의 장치는 반도체 칩을 기판상에 플립 칩으로서 장착하기 위한 본 발명에 따른 방법을 수행할 수 있다. 본 발명에 따른 방법은 한편으로 제1 및 제2 기하학적 구조 데이터가 측정되는 전술된 교정 단계, 및

각각의 반도체 칩에 대해 다음 단계들이 수행되는 장착 단계를 포함한다:

[0021] 웨이퍼 테이블(4)에 반도체 칩(2)을 미리 정해진 위치에 제공하는 단계;

[0022] 플립 장치(5)의 픽업 헤드(6)를 이용하여 제공된 반도체 칩(2)을 분리하고 180° 로 반도체 칩(2)의 방향을 틀어서 반도체 칩(2)을 플립 칩(3)으로서 제공하는 단계;

[0023] 또는: 공급 장치를 이용하여 반도체 칩(2)을 플립 칩으로서 제공하는 단계;

[0024] 수송 헤드(8)를 이용하여 픽업 헤드(6) 또는 공급 장치로부터 플립 칩(3)을 수용하는 단계;

[0025] 플레이트(17) 내에 배치되며 투명한 베이스로 형성되는, 캐비티(18)를 융제로 충전하는 단계로서, 플레이트(17)는 고정형으로 배치되거나 캐비티(18)의 충전 이후에 이동되어서 캐비티(18)는 두 경우 모두 제1 카메라(14) 위에 위치되는 단계;

[0026] 캐비티(18) 내에 플립 칩(3)을 위치시키는 단계로서, 범프(1)는 캐비티(18)의 베이스를 향하는 단계;

[0027] 제1 카메라(14)로 플립 칩(3)의 이미지를 기록하고 상기 이미지와 제1 기하학적 구조 데이터에 기초하여 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계에 대한 플립 칩(3)의 실제 위치를 측정하는 단계;

[0028] 본딩 헤드(10)에 의해 캐비티(18)로부터 플립 칩(3)을 분리하는 단계;

[0029] 다음의 둘 중 하나에 의해 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계에 대한 기판 위치의 실제 위치를 측정하는 단계:

[0030] 기판 위치가 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 기판 위치 위의 위치로 본딩 헤드(10)를 이동시키는 단계,

[0031] 제2 카메라(15)에 의해 적어도 하나의 이미지를 기록하는 단계, 및

[0032] 상기 적어도 하나의 이미지 내에서의 기판 위치와 제2 기하학적 구조 데이터에 기초하여 기판 위치의 실제 위치를 계산하는 단계;

[0033] 또는:

[0034] 적어도 2개의 기판 마킹의 실제 위치에 의해 기판 위치의 실제 위치를 계산하는 단계로서, 적어도 2개의 기판 마킹의 각각의 실제 위치는 지지체(12)에 새로운 기판(11)을 공급한 후 다음 단계:

[0035] 기판 마킹이 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 기판(11) 위의 위치로 본딩 헤드(10)를 이동시키는 단계,

[0036] 제2 카메라(15)로 이미지를 기록하는 단계, 및

[0037] 상기 이미지와 제2 기하학적 구조 데이터에 의해 기판 마킹의 실제 위치를 측정하는 단계

[0038] 에 의해 각각 측정되는 단계; 및

[0039] 플립 칩(3)의 측정된 실제 위치와 기판 위치의 측정된 실제 위치에 기초하여 본딩 헤드(10)에 의해 접근될 위치를 계산하는 단계; 및

[0040] 계산된 위치로 본딩 헤드(10)를 이동시키고 기판 위치상에 플립 칩(3)을 위치시키는 단계.

[0041] 픽업 헤드(6) 또는 공급 장치로부터 플립 칩(3)을 수용하고 상기 칩을 캐비티(18) 내에 위치시키는, 수송 헤드(8)와, 캐비티(18)로부터 플립 칩(3)을 분리하고 상기 칩을 기판(11)상에 위치시키는, 본딩 헤드(10)를, 장치에 구비하는 것은 장치의 처리량의 증가를 가능하게 하는데 왜냐하면 수송 헤드(8)와 본딩 헤드(10)가 실질적으로 동시에, 즉 병행하여, 작동할 수 있기 때문이다. 제어 장치는, 2개의 헤드가 서로 충돌하지 않고 적어도 부분적으로 동시에 이동하도록, 수송 헤드(8)와 본딩 헤드(10)의 움직임을 제어하기 위해 구성된다. 장치의 최고 가능한 처리량에 관해, 제어 장치는, 본딩 헤드(10)가 장착될 다음 플립 칩(3)을 캐비티(18)로부터 분리하면 수송 헤드(8)가 개별 공정 단계의 지속시간에 기초하여 가능한 한 신속하게 다음 뒤따르는 플립 칩(3)을 캐비티(18) 내에 위치시키도록, 본 방법의 개별 단계들의 시퀀스(sequence)를 제어하기 위해 특히 프로그래밍된다.

[0042] 도 1은 플립 장치(5)의 픽업 헤드(6)가 웨이퍼 테이블(4)로부터 반도체 칩(2)을 취한 시점에서의 장치를 도시하며, 플립 칩(3)은 캐비티 내(18)에 위치되어 있고, 본딩 헤드(10)는 융제로 습윤된 플립 칩(3)을 기판(11)으로 수송한다.

[0043] 제1 카메라(14)에 의해 기록되는 플립 칩(3)의 이미지는, 플립 칩(3)의 실제 위치의 측정 외에도, 모든 범프(1)들이 존재하며 그리고/또는 제대로 습윤되었는지를 확인하기 위해, 또한 사용될 수 있다. 또한, 제1 카메라(14)는 플립 칩(3)의 이미지를 순차적으로 기록할 수 있으며, 이미지 처리 소프트웨어는 이미지를 검토하고 모든 범프(1)들이 제대로 습윤되었는지를 확인할 수 있고, 그러하다면 본딩 헤드(10)는 즉시 캐비티(18)로부터 플립 칩(3)을 분리하고 그것을 기판 위치상에 위치시켜야 한다는 메세지가 생성될 수 있다.

[0044] 제2 카메라(15)의 시야각(angle of vision)이 비교적 작아서 전체 기판 위치가 이미지에 맞지 않는 경우, 본딩 헤드(10)는 다른 위치로 유리하게 이동되고 이미지는 기판 위치의 일부분을 포함하는 각각의 위치에서 기록된다. 이후 기판 위치의 위치 및 방향은 이들 이미지에 기초하여 측정된다.

[0045] 제1 제조 방식에서, 플립 칩이 그 위에 위치될 기판 위치의 위치는 기판 위치의 적어도 하나의 이미지에 기초하여 측정된다. 제2 제조 방식에서, 그것의 위치가 새로운 기판을 공급한 이후 기판 마킹에 기초하여 일단 측정되고 이후 플립 칩의 개별 목표 위치가 기하학적 재료 데이터에 의해 계산된다. 그러한 적용은 "웨이퍼 레벨 패키징(wafer level packaging)"(WLB)이며, 여기서 기판은 플라스틱이 위에 캐스팅되는 웨이퍼이다. 그 웨이퍼는 개별 기판 위치의 어떠한 위치 마킹도 포함하지 않으며, 웨이퍼의 에지 가까이 부착되는 기판 마킹을 포함한다.

[0046] 온도 변화에 의해 초래되는 기판 위치상의 플립 칩(3)의 위치 오류를 배제하기 위해, 제1 광학 마킹(22)의 위치는 교정 단계에서 측정되고 다음에 의해 하나 또는 수개의 미리 정해진 시점들에서 갱신된다:

[0047] 본딩 헤드(10)를 제1 광학 마킹(22)이 제2 카메라(15)의 시야 내에 있는 위치로 이동시키는 단계;

[0048] 제2 카메라(15)로 이미지를 기록하는 단계;

[0049] 그 이미지와 제2 기하학적 구조 데이터에 기초하여 제1 광학 마킹(22)의 위치를 측정하는 단계; 및

[0050] 측정된 위치를 제1 광학 마킹(22)의 새로운 위치로서 저장하는 단계.

[0051] 플레이트(17)의 캐비티(18)가 제1 카메라(14) 위의 위치에 놓일 때 광학 마킹(들)이 플레이트(17)에 의해 덮이는 경우, 본 방법은 광학 마킹(들)(22, 23)의 위치가 갱신되기 전에 광학 마킹(들)(22, 23)이 노출되는 위치로 플레이트(17)를 이동시키는 단계를 추가로 포함한다.

[0052] 따라서 본 발명은, 제1 카메라(14)가 고정되는, 카메라 지지체(16)에 부착되는 하나 또는 수개의 광학 마킹이 기판 위치상의 플립 칩(3)의 위치에 대한 제1 카메라(14)의 픽셀 좌표계, 제2 카메라(15)의 픽셀 좌표계 및 본딩 헤드(10)의 기계 좌표계 사이에서 변화의 영향을 현재의 요구사항을 충족하는 수준으로 감소시키기에 충분하다는 발견을 이용한다.

[0053] 예를 들어 광학 마킹(23)과 같은, 하나 또는 수개의 추가 광학 마킹이 존재하는 경우, 추가 광학 마킹(들)의 위치는 교정 단계에서 유사한 방식으로 측정되고 전술된 시점에서 갱신된다.

[0054] 유리하게는, 2개의 픽-앤-플레이스 시스템(pick-and-place system)이 제공되며, 그것은 각각 픽업 헤드(6)를 갖춘 플립 장치(5), 수송 헤드(8)를 갖춘 제1 수송 시스템(7), 본딩 헤드(10)를 갖춘 제2 수송 시스템(9), 융제로 플립 칩을 습윤시키기 위한 장치(13), 및 제1 카메라(14) 및 제2 카메라(15)를 포함하며, 그 시스템은 웨이퍼 테이블(4)로부터 반도체 칩(2)을 번갈아가며 수집하고 그것을 지지체(12) 상에 제공되는 기판상에 플립 칩(3)으로서 번갈아가며 장착한다.

[0055] 본 발명에 따른 방법은 다음의 장점들을 제공한다:

[0056] - 캐비티로부터 플립 칩의 제거와 동일한 위치에서 캐비티 내에 플립 칩을 위치시키는 것은 캐비티 내에서의 융제의 분포가 제1 위치에서 제2 위치로 캐비티의 움직임에 의해 변화되지 않으며 플립 칩이 캐비티 내에서 변위되지 않는 것을 보장하며, 그것은 플립 칩의 범프의 습윤에 부정적인 영향을 미칠 수 있거나 또는 장치의 처리량에서의 감소로 이어질 수 있다.

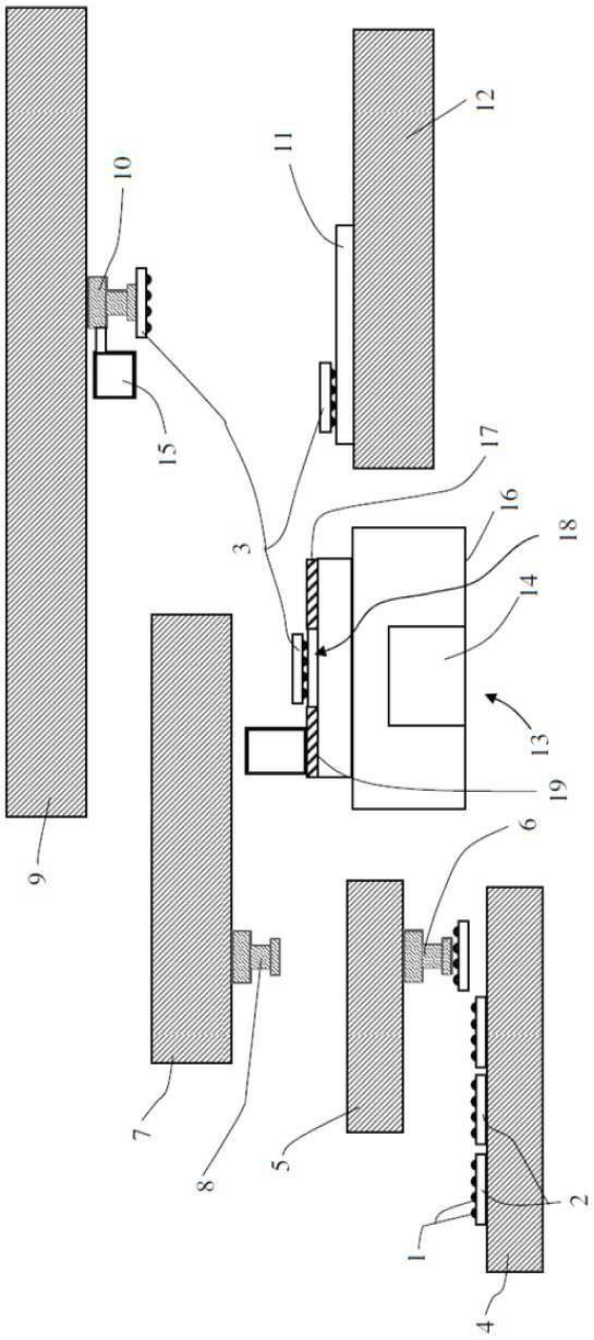
[0057] - 플립 칩의 범프들이 융제 내에 침지되는 지속시간은 다른 공정 단계들과는 독립적으로 조절될 수 있다. 이것은 한편으로 플립 칩의 범프들의 최적의 습윤을 달성하기 위해 그리고 다른 한편으로 최고 가능한 처리량을 달성하기 위해 중요하다.

[0058] - 수송 헤드와 본딩 헤드를 구비하는 것 그리고 수송 헤드와 본딩 헤드의 동시의, 병행하는 작동은 장치의 처리량을 증가시킨다.

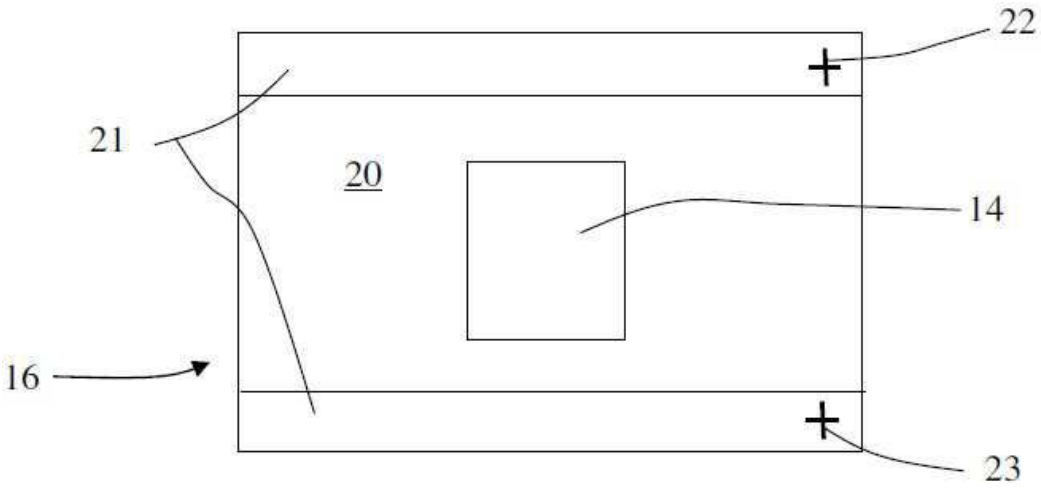
[0059] 본 발명의 실시형태들과 적용들이 도시되고 설명되었지만, 여기서 본 발명의 개념으로부터 벗어나지 않고 상기 설명된 것보다 훨씬 더 많은 수정형태들이 가능하다는 것은 본 발명의 이점을 가진 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 등가물에서의 경우를 제외하고는 제한되어서는 안 된다.

도면

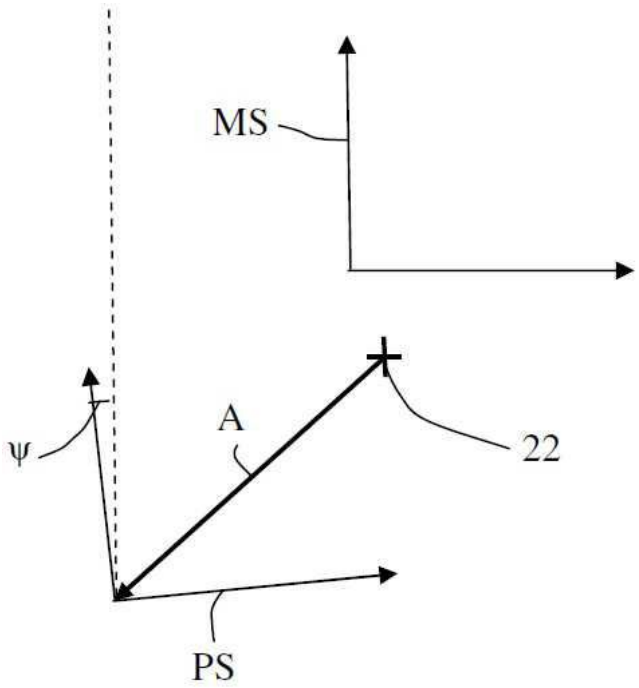
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4

【변경전】

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 플레이트(17)의 상기 캐비티(18)가 상기 제1 카메라(14) 위의 위치에 놓일 때 상기 광학 마킹(들)이 상기 플레이트(17)에 의해 덮이며, 상기 방법은 상기 광학 마킹(들)(22, 23)의 위치가 갱신되기 전에 상기 광학 마킹(들)(22, 23)이 노출되는 위치로 상기 플레이트(17)를 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.

【변경후】

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 플레이트(17)의 상기 캐비티(18)가 상기 제1 카메라(14) 위의 위치에 놓일 때 상기 광학 마킹(들)(22, 23)이 상기 플레이트(17)에 의해 덮이며, 상기 방법은 상기 광학 마킹(들)(22, 23)의 위치가 갱신

되기 전에 상기 광학 마킹(들)(22, 23)이 노출되는 위치로 상기 플레이트(17)를 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 범프(1)를 구비하는 반도체 칩(2)을 기판(11)의 기판 위치상에 장착하기 위한 방법.